

Press release**Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft****Inge Arnold**

08/09/2001

<http://idw-online.de/en/news37857>Research projects, Research results
Electrical engineering, Energy, Materials sciences, Mathematics, Mechanical engineering, Physics / astronomy
transregional, national**Meilenstein für die Kernfusion - Weltrekord für Strom in Supraleitermagneten**

Modellspule für internationalen Fusionstestreaktor ITER im Forschungszentrum Karlsruhe erfolgreich getestet 60 Tonnen wiegt die supraleitende Modellspule für den künftigen Fusionstestreaktor ITER. Bei Temperaturen um -269°C hat sie im Forschungszentrum Karlsruhe ihre erste Bewährungsprobe bestanden: Elektrische Ströme bis zu 80 000 Ampere mussten ohne Verluste fließen. In Stufen hat man sich dieser Schwelle genähert und sie nun erreicht. Derart hohe Ströme in einer supraleitenden Spule konnten weltweit erstmals realisiert werden. Der Strom von 80 000 Ampere wurde mehrmals reproduzierbar angefahren; die Spule hat den Test erfolgreich bestanden. Damit steht die komplexe Spulentechnologie für die zukünftigen Projekte in der Kernfusion zur Verfügung.

Sonne und Sterne erzeugen ihre Energie durch Kernfusion. Den Fusionsprozess auf der Erde nachzubilden und so eine neue Energiequelle zu erschließen ist das Ziel international koordinierter Forschungsarbeiten. Die nächste Entwicklungsstufe hin zu einem künftigen Fusionskraftwerk ist der Testreaktor ITER (International Thermonuclear Experimental Reaktor). Ein detaillierter Entwurf für ITER liegt vor. Mit ITER sollen wissenschaftliche und technologische Voraussetzungen für den Bau eines ersten Fusionsreaktors gewonnen werden. Um den ITER-Standort hat sich als erstes Kanada beworben; Standortvorschläge der EU und aus Japan werden nach der Sommerpause erwartet.

Parallel zu den Entwurfsarbeiten wurden wichtige technologische Komponenten weiter entwickelt. Dazu gehört insbesondere das supraleitende Magnetsystem. In seinen magnetischen Feldern wird das heiße Plasma eingeschlossen, in dem bei Temperaturen oberhalb von 100 000 000 $^{\circ}\text{C}$ die Verschmelzung von Wasserstoff- zu Heliumatomen - die Kernfusion - abläuft. Weil normaleitende Spulen für die Erzeugung der benötigten Magnetfelder (bis 13 Tesla, was der 200 000-fachen Stärke des Erdmagnetfeldes entspricht) zu viel Energie verbrauchen, müssen spezielle Spulen aus so genannten supraleitenden Materialien entwickelt werden. Supraleitende Materialien leiten Strom verlustfrei, allerdings erst bei sehr tiefen Temperaturen um -269°C , der Temperatur von flüssigem Helium.

Die Entwicklung der supraleitenden Kabel, wie auch die Modellspule für die so genannten "Toroidalfeldspulen" des ITER, erfolgte in enger Kooperation von europäischen Forschungslabors und der europäischen Industrie unter dem Management von "EFDA" (European Fusion Development Activity), der von der EU eingesetzten Management-Gruppe für die technologischen Entwicklungen zur Kernfusion. Für den Test der Spule wurde die große Spulentesteinrichtung TOSKA des Forschungszentrums Karlsruhe ausgewählt und dafür auch aufgerüstet. Die Anlage TOSKA ist die größte ihrer Art in Europa und derzeit die einzige, an der ein solcher Test ausgeführt werden kann.

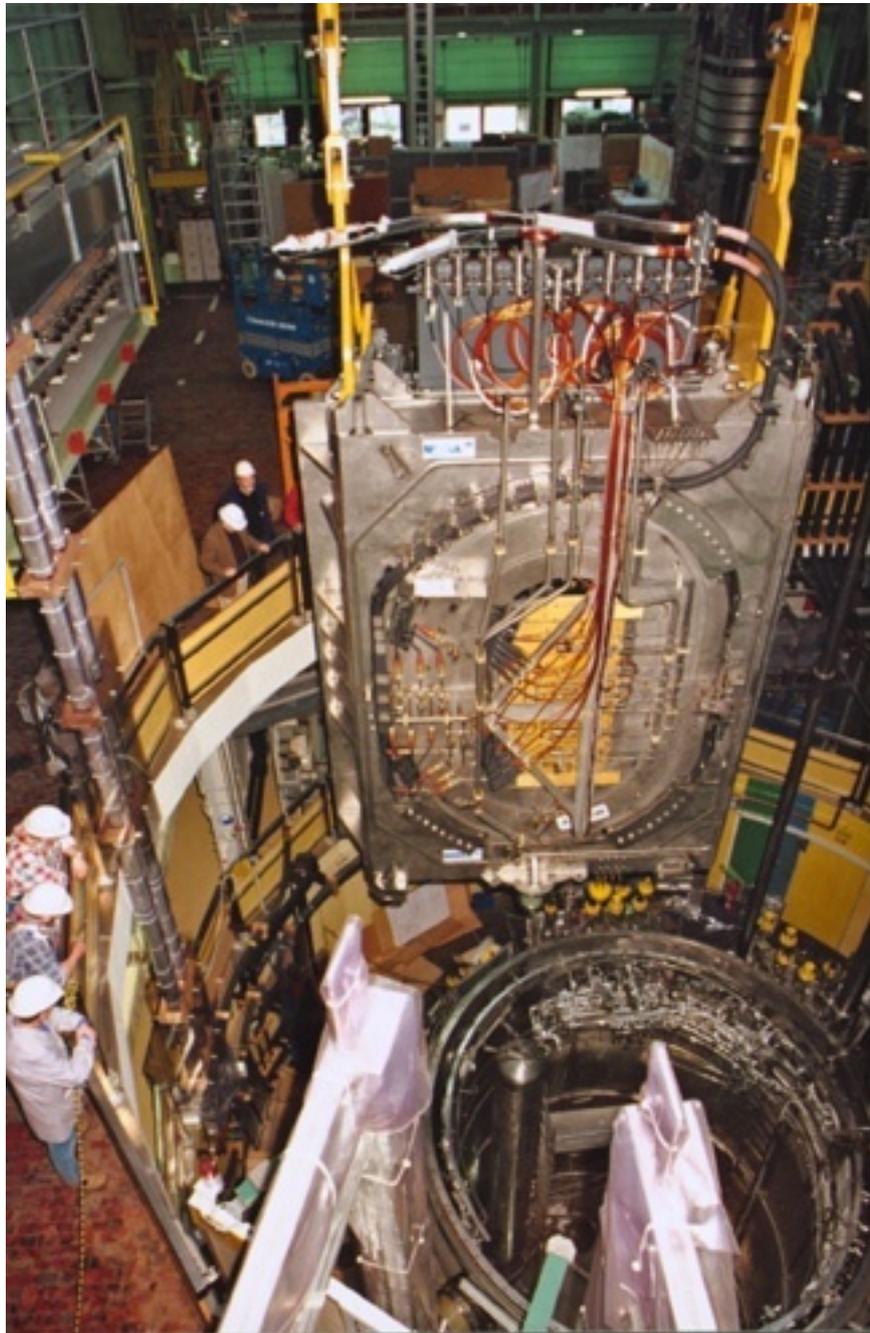
Die Modellspule wurde vom europäischen Industriekonsortium AGAN (Ansaldo, Alstom, Noell, Accel) gebaut und Anfang 2001 im Forschungszentrum angeliefert. Nach umfangreichen Installations- und Vorprüfarbeiten begann der Abkühlprozess der 60 Tonnen schweren Spule Anfang Juli. In mehreren Stufen konnte nun der volle Nennstrom von 80 000 Ampere erreicht werden. Dies ist ein wichtiger Meilenstein, der die Verfügbarkeit der Magnettechnologie für ITER demonstriert. Die Experimente mit der Modellspule in TOSKA werden mit zahlreichen Detailuntersuchungen fortgesetzt.

Joachim Hoffmann 8. August 2001

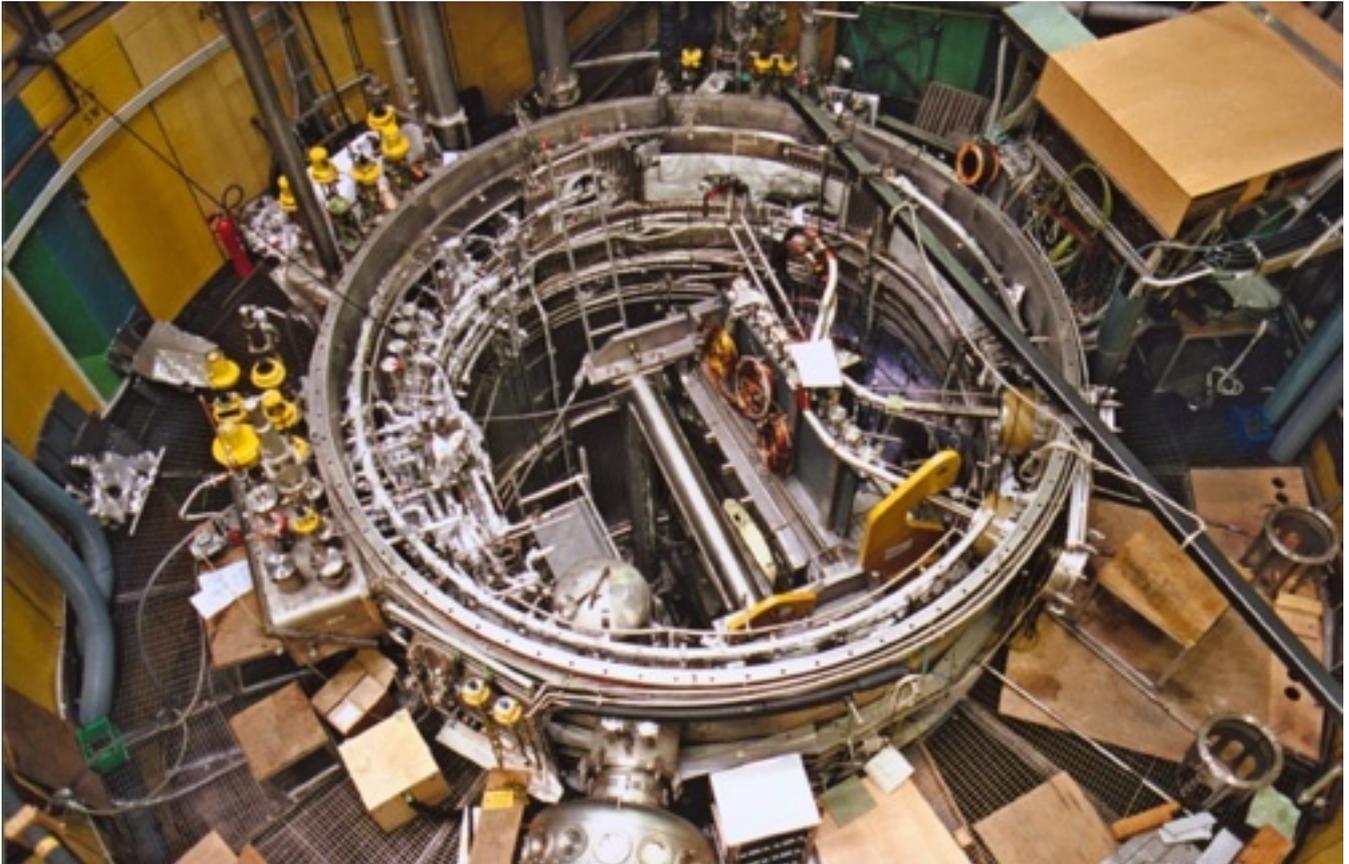
Die Farbfotos senden wir Ihnen auf Wunsch gerne zu (Telefon 07247/82-2861).

Diese Presseinformation ist auch im Internet unter der Adresse des Forschungs-zentrums Karlsruhe abrufbar:

<http://www.fzk.de>



Die 60 Tonnen schwere supraleitende ITER-Modellspule "schwebt" kurz vor dem Einbau über der Spulentesteinrichtung TOSKA im Forschungszentrum Karlsruhe.



Die ITER-Modellspule ist in TOSKA eingesetzt. Nach Abschluss der Anschluss- und Verrohrungsarbeiten wird die Spulentesteinrichtung mit einem ca. 5 Meter durchmessenden Deckel verschlossen und das Innere auf Temperaturen von -269°C abgekühlt.